FUTURO

Lápiz y papel

El decano de la Facultad al jefe del Departamento de Física: "¿Me puede explicar por qué tengo que estar dándole permanentemente dinero para aparatos y experimentos caros, en vez de contratar matemáticos, que sólo necesitan papel, lápiz y cesto de papeles? ¿O, mejor todavía, a filósofos posmodernos que no usan más que papel y lápiz?"

Enviado por Diego Weinberg (Analista de Sistemas) a futuro@pagina12.com.ar.

Los caminos de la memoria

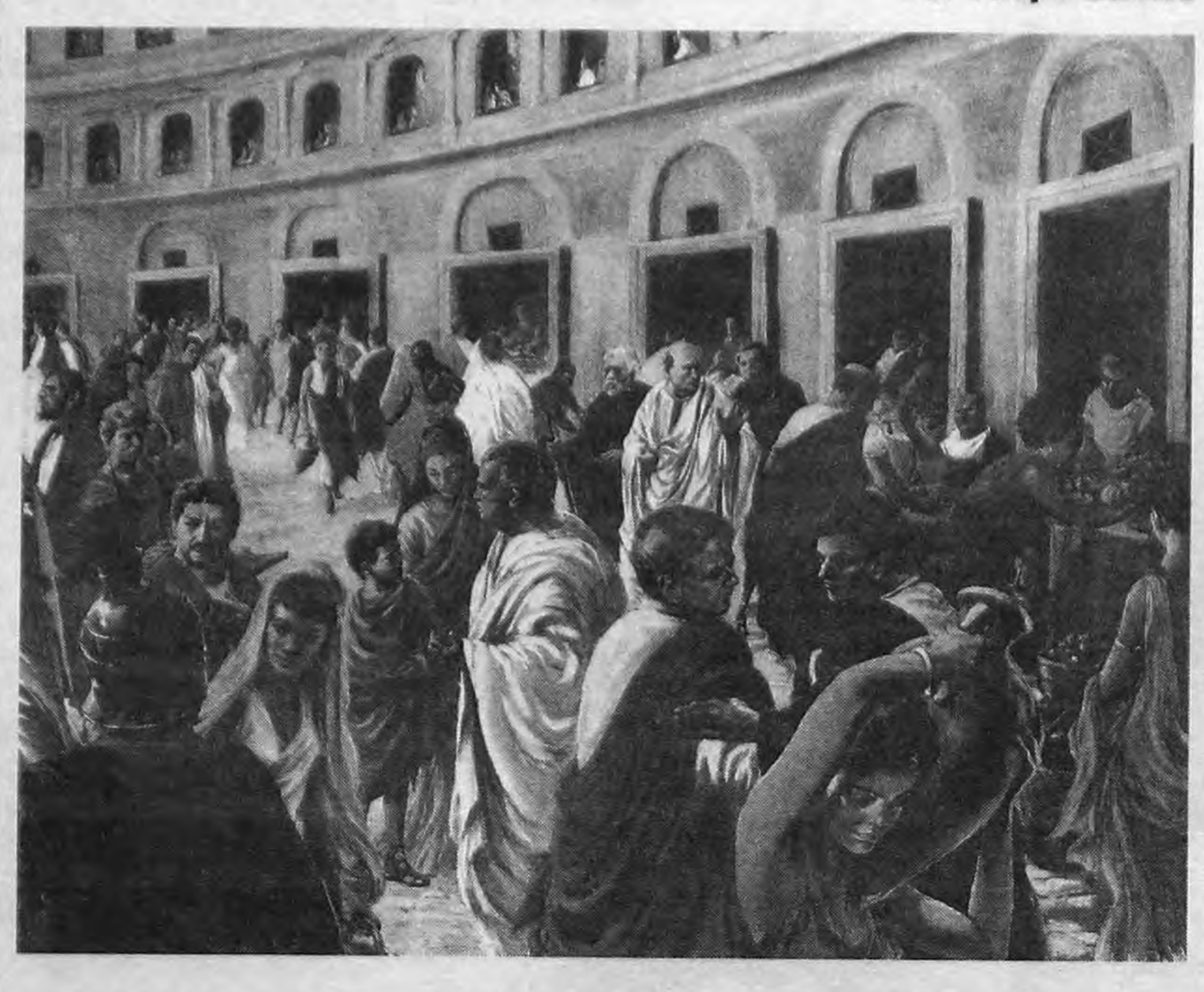
Collage Alberto Otamendi

El cerebro funciona principalmente realizando conexiones entre neuronas, que al final adquieren un aspecto de caminos. Una vez recorridos, puede volver a iniciarlos desde el principio de la misma manera que pasea por los senderos de un bosque: eso es recordar. Cuanto más transitado es el camino más difícil será perder el rastro o dudar cuál es la bifurcación correcta. Sin embargo, imaginarse un camino de conexiones químicas entre neuronas que en realidad son el rostro que acabamos de ver o el cuento de Borges que alguna vez leímos no es tarea fácil. Abra un nuevo camino, lea esta nota.

demografía e historia

Números romanos

Por Felipe Comes



El afecto de los seres humanos por los números redondos (¿qué será lo que les da la circularidad?) los ha llevado a hacer cálculos erróneos en muchas ocasiones. Uno de estos cálculos señalaba que la población de Roma, en los momentos de su apogeo, podría haber alcanzado el millón de habitantes. Por ejemplo, en el reconocido libro *Historia de la vida privada*, aún haciendo cálculos más modestos que la mayoría, estimaban una población entre 500 mil y un millón de habitantes. Pocos lo discutían, tentados por la seducción de esta cifra tan llena de ceros. No deja de ser paradójico, ya que los romanos no conocían esos signos.

Una investigación realizada por G. R. Storey, de la Universidad de Iowa, redujo esta cifra a menos de la mitad. Era sabido que en cada hogar romano habitaba una sola familia, pero ¿cuántos hogares había en la ciudad? La investigación se basó en estudios realizados en dos urbes romanas bien conservadas: la residencial Pompeya y la industrial Ostia. La primera está aún hoy en muy buenas condiciones gracias a que los restos de la ciudad estuvieron protegidos durante siglos por la ceniza volcánica del Vesubio. Ostia, por su parte, fue un puerto muy activo que recibía cargas para la cercana Roma y con sus características más industriales permitió imaginar la distribución de una ciudad más densamente poblada (al parecer los obreros romanos también acostumbraban hacinarse). Gracias a ambas se pudo calcular el promedio dedicado a jardines, casas, espacios públicos, plazas, etc. en las ciudades romanas. Luego se estimó la cantidad de personas que vivían en cada hogar: de tres a seis para las *insulae* (casas más modestas) y entre trece y dieciséis para los *domus* (casas de familias más acomodadas que solían incluir un patio trasero y numerosas habitaciones), incluyendo a los esclavos.

El resultado del cálculo para Roma, una ciudad de densidad intermedia con funciones principalmente administrativas, fue de alrededor de 335.000 habitantes en el interior de sus muros. Bastante menos que el millón comúnmente aceptado. Para alcanzar el millón de habitantes, la ciudad habría necesitado unos 72.150 habitantes por kilómetro cuadrado, más de tres veces la densidad de la Ciudad de Buenos Aires, y sólo comparable con la de algunos barrios de Hong Kong.

Así que ya sabe, si le preguntan cuánto tenía la ciudad de Roma en su momento de apogeo, responda rápidamente: Andaba por el tercio de millón. Più o meno.

aquí nomás

A la caza de radicales libres

Por Agustín Biasotti

Un fugaz vistazo al puesto de revistas más cercano permite descubrir mil y una publicaciones en cuyos nombres la palabra salud es adornada con mil y un adjetivos. En sus páginas, uno de los números fijos son los radicales libres y las formas de combatirlos. ¿Quiénes son entonces estos famosos radicales libres?

No son ni más ni menos que átomos a los que les sobra o les falta un electrón y, como añoran tener menos energía, hacen todo lo posible por perder o ganar uno. Es por ello que durante su efímera existencia (millonésimas de segundo) los radicales libres son muy inestables: reaccionan ante cualquier átomo o molécula que tengan a mano y los oxidan al robarles un electrón.

El proceso de respiración celular es una gran fuente de radicales libres, nacen a partir del oxígeno que las células no llegan a consumir. Cuando la producción de radicales es mayor que su destrucción en manos de agentes antioxidantes, sobreviene el estrés oxidativo. Este proceso está relacionado con enfermedades neurodegenerativas, cáncer, aterosclerosis, etc.

Investigadores de la cátedra de Farmacognosia y de la cátedra de Microbiología Industrial y Biotecnología –ambas de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA)– buscan compuestos antioxidantes inéditos en plantas tropicales y subtropicales de Latinoamérica.

Según el biólogo Cristian Desmarchelier, para elegir cuáles plantas analizar aplicó, junto con la doctora Graciela Ciccia, un enfoque etnobotánico. Dirigieron su atención hacia aquellas que son (o eran) utilizadas por etnias indígenas con fines medicinales. "Si bien los indígenas no dicen que usan las plantas como antioxidantes, el hecho de que las usen como antiinflamatorios, por ejemplo, puede aportar un indicio, ya que los procesos inflamatorios están muy relacionados con los radicales libres".

Actualmente, al análisis de plantas del nordeste de Argentina, Perú, Bolivia y el sudeste amazónico, han sumado cinco vegetales del nordeste de Brasil. Uno de estos últimos todavía no posee nombre científico. "Trabajamos con plantas que tienen poca o ninguna información fitoquímica; no con plantas muy estudiadas, de las que se han aislado muchos compuestos", concluye Desmarchelier.

Entrevista a

No re

"Dos o tres veces había recordado un día entero; no había dudado nunca, pero cada reconstrucción había requerido un día entero."
Jorge Luis Borges

Por Carina Alvarez y Leonardo Moledo

Recordar una cara, recordar una palabra, recordar el lenguaje, recordar un sitio, reconocerse, recordar el día de ayer: la memoria es el único anclaje que permite a los seres humanos acumular algo a través del incesante pasar de los momentos. Pero de qué está hecha la memoria. ¿Cómo se las arregla el cerebro para recordar, guardar, olvidar lo que no hace falta o determinar lo que hace falta olvidar? Buenas preguntas para hacerle al neurólogo Iván Izquierdo, que es además uno de los más grandes especialistas argentinos en memoria.

ENTREVISTA AL MEMORIOLOGO

Iván Izquierdo es médico y director del laboratorio de investigaciones sobre memoria en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, en Porto Alegre.

–Supongamos que una cara me suena conocida. En algún lugar la vi antes, apreté "guardar como" y quedó registrada en mi memoria.

–Decididamente no fue así. Si bien existen principios generales comunes entre la memoria humana y la de una computadora, en términos específicos son muy diferentes. Nuestra memoria implica procesos bioquímicos, sinapsis y mecanismos moduladores, que hacen que cuando estemos cansados o con sueño no consigamos formar buenas memorias.

–¿Ni siquiera tenemos algo en común con el software?

–No insista. Es lo mismo que comparar naranjas con obispos, o bananas con aviones.

–¿Y entonces cómo quedó registrada la cara en cuestión?

–En el fondo nadie lo sabe. Pero sí conocemos las vías por las cuales se guardan fragmentos y, en base a la lógica cerebral, uno reconstruye la imagen. Uno no guarda la imagen completa, sino que recuerda una oreja, parte de una boca, la otra oreja y de ahí saca una cara.

–Está bien, pero esos fragmentos hay que guardarlos de alguna manera.

–Seguramente a través de un proceso que consiste en alteraciones morfológicas en las sinapsis, que son las zonas de contacto entre las neuronas del cerebro.

–¿Y la imagen de esa oreja deja alguna huella?

–Sí, una huella que es una modificación bioquímica estructural. Los fragmentos quedan en muchos lugares de la corteza cerebral y seguramente habrá varias copias de la misma cosa. La mejor evidencia son los pacientes que sufren la enfermedad de Alzheimer, cuyas lesiones producen verdaderos agujeros, desaparecen algunas neuronas o conexiones neuronales y así con ellas se van memorias que estaban almacenadas allí. A pesar de esos agujeros, los pacientes se acuerdan de muchas cosas detalladas de su infancia.

MUCHAS MEMORIAS

–Usted habla de "memorias", en plural, y no simplemente de "memoria".

–Sí. Es que hay tantos tipos de memoria posibles, como los hay de experiencias. Es más sensato hablar de las memorias, es decir, todo aquello que podemos aprender, conservar y evocar.

–Entonces son tres.

–Bueno, hay varias clasificaciones, pero no todas son tan claras. La más útil desde el punto de vista clínico es aquella que agrupa las memorias de unos pocos segundos o minutos y las que duran días, meses y años. La memoria de corta duración es la memoria de trabajo, que es muy breve, pero sin ella sería imposible aprender. Y ahora mismo está actuando.

–¿Ahora mismo?

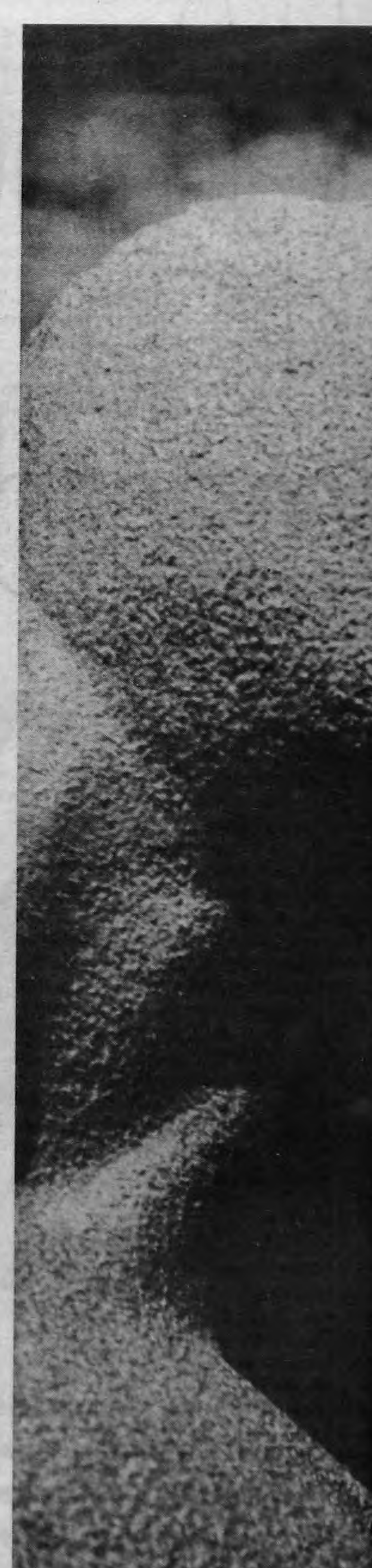
–Ya no recuerdo cuál fue la primera palabra de mi última oración, pero estoy seguro que la memoria de trabajo me permitió redondear lo que le dije. Y además están las memorias de larga duración, que son mucho más fieles y ricas, aunque una vez que han adquirido pueden ser modificabl ¿Qué imagen guarda de su primera novia hombre de 60 años?, por ejemplo: ¿la v dadera, aquella de 45 años atrás, o la in gen de la última vez que la recordó?

–¿Y las memorias de corta y de lar duración trabajan separadas?

–Todavía tenemos dudas de si son p cesos separados o no. Es probable que se procesos secuenciales. Para eso, estan tratando con el equipo de Jorge Medina Buenos Aires de realizar un experimen clave que contestará su pregunta.

PAPELERA DE RECICLAJE

–Pero rebobinemos, ¿quién decid



demografía e historia

Números romanos

Por Felipe Comes



El afecto de los seres humanos por los números redondos (¿qué será lo que les da la circularidad?) los ha llevado a hacer cálculos erróneos en muchas ocasiones. Uno de estos cálculos señalaba que la población de Roma, en los momentos de su apogeo, podría haber alcanzado el millón de habitantes. Por ejemplo, en el reconocido libro *Historia de la vida privada*, aún haciendo cálculos más modestos que la mayoría, estimaban una población entre 500 mil y un millón de habitantes. Pocos lo discutían, tentados por la seducción de esta cifra tan llena de ceros. No deja de ser paradójico, ya que los romanos no conocían esos signos.

Una investigación realizada por G. R. Storey, de la Universidad de Iowa, redujo esta cifra a menos de la mitad. Era sabido que en cada hogar romano habitaba una sola familia, pero ¿cuántos hogares había en la ciudad? La investigación se basó en estudios realizados en dos urbes romanas bien conservadas: la residencial Pompeya y la industrial Ostia. La primera está aún hoy en muy buenas condiciones gracias a que los restos de la ciudad estuvieron protegidos durante siglos por la ceniza volcánica del Vesubio. Ostia, por su parte, fue un puerto muy activo que recibía cargas para la cercana Roma y con sus características más industriales permitió imaginar la distribución de una ciudad más densamente poblada (al parecer los obreros romanos también acostumbraban hacinarse). Gracias a ambas se pudo calcular el promedio dedicado a jardines, casas, espacios públicos, plazas, etc. en las ciudades romanas. Luego se estimó la cantidad de personas que vivían en cada hogar: de tres a seis para las *insulae* (casas más modestas) y entre trece y dieciséis para los *domus* (casas de familias más acomodadas que solían incluir un patio trasero y numerosas habitaciones), incluyendo a los esclavos.

El resultado del cálculo para Roma, una ciudad de densidad intermedia con funciones principalmente administrativas, fue de alrededor de 335.000 habitantes en el interior de sus muros. Bastante menos que el millón comúnmente aceptado. Para alcanzar el millón de habitantes, la ciudad habría necesitado unos 72.150 habitantes por kilómetro cuadrado, más de tres veces la densidad de la Ciudad de Buenos Aires, y sólo comparable con la de algunos barrios de Hong Kong.

Así que ya sabe, si le preguntan cuánto tenía la ciudad de Roma en su momento de apogeo, responda rápidamente: Andaba por el tercio de millón. Più o meno.

aquí nomás

A la caza de radicales libres

Por Agustín Biasotti

Un fugaz vistazo al puesto de revistas más cercano permite descubrir mil y una publicaciones en cuyos nombres la palabra salud es adornada con mil y un adjetivos. En sus páginas, uno de los números fijos son los radicales libres y las formas de combatirlos. ¿Quiénes son entonces estos famosos radicales libres?

No son ni más ni menos que átomos a los que les sobra o les falta un electrón y, como añoran tener menos energía, hacen todo lo posible por perder o ganar uno. Es por ello que durante su efímera existencia (millonésimas de segundo) los radicales libres son muy inestables: reaccionan ante cualquier átomo o molécula que tengan a mano y los oxidan al robarles un electrón.

El proceso de respiración celular es una gran fuente de radicales libres, nacen a partir del oxígeno que las células no llegan a consumir. Cuando la producción de radicales es mayor que su destrucción en manos de agentes antioxidantes, sobreviene el estrés oxidativo. Este proceso está relacionado con enfermedades neurodegenerativas, cáncer, aterosclerosis, etc.

Investigadores de la cátedra de Farmacognosia y de la cátedra de Microbiología Industrial y Biotecnología –ambas de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA)– buscan compuestos antioxidantes inéditos en plantas tropicales y subtropicales de Latinoamérica.

Según el biólogo Cristian Desmarchelier, para elegir cuáles plantas analizar aplicó, junto con la doctora Graciela Ciccia, un enfoque etnobotánico. Dirigieron su atención hacia aquellas que son (o eran) utilizadas por etnias indígenas con fines medicinales. "Si bien los indígenas no dicen que usan las plantas como antioxidantes, el hecho de que las usen como antiinflamatorios, por ejemplo, puede aportar un indicio, ya que los procesos inflamatorios están muy relacionados con los radicales libres".

Actualmente, al análisis de plantas del nordeste de Argentina, Perú, Bolivia y el sudeste amazónico, han sumado cinco vegetales del nordeste de Brasil. Uno de estos últimos todavía no posee nombre científico. "Trabajamos con plantas que tienen poca o ninguna información fitoquímica; no con plantas muy estudiadas, de las que se han aislado muchos compuestos", concluye Desmarchelier.

Entrevista al especialista en memoria Iván Izquierdo

No recuerdo este título

"Dos o tres veces había recordado un día entero; no había dudado nunca, pero cada reconstrucción había requerido un día entero."
Jorge Luis Borges

Por Carina Alvarez y Leonardo Moledo

Recordar una cara, recordar una palabra, recordar el lenguaje, recordar un sitio, reconocerse, recordar el día de ayer: la memoria es el único anclaje que permite a los seres humanos acumular algo a través del incesante pasar de los momentos. Pero de qué está hecha la memoria. ¿Cómo se las arregla el cerebro para recordar, guardar, olvidar lo que no hace falta o determinar lo que hace falta olvidar? Buenas preguntas para hacerle al neurólogo Iván Izquierdo, que es además uno de los más grandes especialistas argentinos en memoria.

ENTREVISTA AL MEMORIOLOGO

Iván Izquierdo es médico y director del laboratorio de investigaciones sobre memoria en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, en Porto Alegre.

–Supongamos que una cara me suena conocida. En algún lugar la vi antes, apreté "guardar como" y quedó registrada en mi memoria.

–Decididamente no fue así. Si bien existen principios generales comunes entre la memoria humana y la de una computadora, en términos específicos son muy diferentes. Nuestra memoria implica procesos bioquímicos, sinapsis y mecanismos moduladores, que hacen que cuando estemos cansados o con sueño no consigamos formar buenas memorias.

–¿Ni siquiera tenemos algo en común con el software?

–No insista. Es lo mismo que comparar naranjas con obispos, o bananas con aviones.

–¿Y entonces cómo quedó registrada la cara en cuestión?

–En el fondo nadie lo sabe. Pero sí conocemos las vías por las cuales se guardan fragmentos y, en base a la lógica cerebral, uno reconstruye la imagen. Uno no guarda la imagen completa, sino que recuerda una oreja, parte de una boca, la otra oreja y de ahí saca una cara.

–Está bien, pero esos fragmentos hay que guardarlos de alguna manera.

–Seguramente a través de un proceso que consiste en alteraciones morfológicas en las sinapsis, que son las zonas de contacto entre las neuronas del cerebro.

–¿Y la imagen de esa oreja deja alguna huella?

–Sí, una huella que es una modificación bioquímica estructural. Los fragmentos quedan en muchos lugares de la corteza cerebral y seguramente habrá varias copias de la misma cosa. La mejor evidencia son los pacientes que sufren la enfermedad de Alzheimer, cuyas lesiones producen verdaderos agujeros, desaparecen algunas neuronas o conexiones neuronales y así con ellas se van memorias que estaban almacenadas allí. A pesar de esos agujeros, los pacientes se acuerdan de muchas cosas detalladas de su infancia.

MUCHAS MEMORIAS

–Usted habla de "memorias", en plural, y no simplemente de "memoria".

–Sí. Es que hay tantos tipos de memoria posibles, como los hay de experiencias. Es más sensato hablar de las memorias, es decir, todo aquello que podemos aprender, conservar y evocar.

–Entonces son tres.

–Bueno, hay varias clasificaciones, pero no todas son tan claras. La más útil desde el punto de vista clínico es aquella que agrupa las memorias de unos pocos segundos o minutos y las que duran días, meses y años. La memoria de corta duración es la memoria de trabajo, que es muy breve, pero sin ella sería imposible aprender. Y ahora mismo está actuando.

–¿Ahora mismo?

–Ya no recuerdo cuál fue la primera palabra de mi última oración, pero estoy seguro que la memoria de trabajo me permitió redondear lo que le dije. Y además están las memorias de larga duración, que son mucho más fieles y ricas, aunque una vez que se han adquirido pueden ser modificables. ¿Qué imagen guarda de su primera novia un hombre de 60 años?, por ejemplo: ¿la verdadera, aquella de 45 años atrás, o la imagen de la última vez que la recordó?

–¿Y las memorias de corta y de larga duración trabajan separadas?

–Todavía tenemos dudas de si son procesos separados o no. Es probable que sean procesos secuenciales. Para eso, estamos tratando con el equipo de Jorge Medina en Buenos Aires de realizar un experimento clave que contestará su pregunta.

PAPELERA DE RECICLAJE

–Pero rebobinemos, ¿quién decidió que yo no olvidase la cara?

–En parte, la memoria de trabajo que constantemente compara lo que se percibe con lo que hay en la memoria de largo plazo y te dice esto sirve o no. Al mismo tiempo que la memoria de trabajo hace su tarea, también se activa el proceso de consolidación, que hizo que finalmente la cara quedase grabada. Algo que nunca hubiese logrado el muy estudiado paciente H.M.

–Cuénteme.

–H.M. es un norteamericano a quien en 1953 le extirparon buena parte de sus dos lóbulos temporales para curarlo de epilepsia. La epilepsia mejoró pero a partir de ese día H.M. fue incapaz de formar memorias de larga duración. "Mi mente es como un cedazo, las cosas pasan por ella, pero no se quedan", dijo alguna vez. Es que entiende perfectamente lo que oye, lo que ve y lo que lee, pero no consigue guardarlo.

–Pasó a vivir en un eterno presente. ¿O sea que toda la memoria estaba en los lóbulos temporales?

–No. La memoria de trabajo requiere de la corteza prefrontal del cerebro, mientras que en el proceso de consolidación intervienen también el hipocampo, la corteza entorrinal, el séptum y el núcleo amigdalino.

–Y ya está.

–No, la cosa no termina allí. Esas regiones a su vez son tremendamente moduladas por otras regiones del cerebro que se activan o se inhiben en relación con el grado de ansiedad, las emociones o el estado de ánimo. El hipocampo, por ejemplo, está viendo una cosa, la selecciona, pero después viene una serie de información vinculada con las emociones que le dice esto guárdelo o no. Como ocurrió cuando murió el presidente Kennedy en Estados Unidos: causó un impacto emocional tan fuerte que mucha gente recuerda todo lo que estaba haciendo en ese momento. Todo se mandó a grabar por completo.

–Pero cuando uno graba en un disquete se produce una alteración electromagnética.

–Aquí se produce una activación de genes que mandan a sintetizar ciertas proteínas, que activan otros genes en cadena, que mandan a reformatear una u otra sinapsis.

–Reformatear...

–Sí, es una buena palabra. Primero les cambia la adhesión celular entre una y otra y después esta sinapsis crece o disminuye. Cambia el formato.

–Fíjese que usted usó la palabra reformatear, que viene del software...

–Nadie es perfecto.

–Pero además de grabar, algunas cosas se olvidan.

–Al hacerse memorias se pierden muchas cosas, por una parte, y muchas veces olvidamos lo que queremos olvidar. Es muy posible que involucre un aprendizaje encima de otro aprendizaje: aprendemos a no recordar ciertas memorias.

MEMORIA Y PSICOANALISIS

–Sin embargo a veces se recuerdan.

–Sí, se desbloquean para que los psicoanalistas ganen algo, por un lado, y otro, por razones difíciles de explicar, por alguna otra situación especial. Si alguien sufre una humillación cuando era chico, puede recordarla a los cincuenta años aunque no sea una situación tan grave.

–Pero eso no es tan distinto a lo que dicen los psicoanalistas.

–No lo es. Uno puede desbloquear desde afuera. Es como ir a ver dónde está la araña, matarla y después poder dormir. O no la mata y la mete en un frasquito.

–Pues bien, alguien se duerme y después hay sueños que no se logran recordar.

–Eso sucede a menudo. Es que los sueños son composiciones extravagantes de memoria en los cuales a veces influye un estímulo externo. No es la memoria habitual.

–¿Pero entre ellos puede aparecer la cara que me sonaba conocida?

–Sí. El sueño procesa memoria: mezcla memorias más nuevas con más viejas, o mezcla la cara de una persona con un animal.

–¿Y cómo lo hace?

–No se sabe. Cuando uno sueña hay una actividad eléctrica peculiar en la zona que hace memoria, del hipocampo, de la corteza entorrinal. Esa zona se activa como cuando los padres salen y los chicos hacen lo que quieren. La corteza se va al cine y el hipocampo queda solo en su casa, come dulces, rompe cosas, funciona independientemente aunque no al azar.

–Me resulta difícil imaginar cómo esta charla se ha transformado en conexiones entre mis neuronas.

–Yo, en cambio, no recuerdo de qué estábamos hablando.

–Cierto, ¿de que estábamos hablando?

Para leer estas páginas las neuronas resumen, descartan y retienen información. El proceso es complejo y, aunque resulte paradójico, el cerebro sabe más que uno. Por suerte.



¿Quién soy? ¿Dónde estoy?

Por Alberto Solar

Un caso muy famoso que sirvió para entender un poco más acerca de las memorias fue el caso de H.M., un paciente de 27 años con severas crisis convulsivas (epilepsia). Los remedios no lo afectaban en absoluto, así que sus médicos decidieron operarlo, y sacarle unos pedacitos de cerebro para ver si se curaba. La operación se hizo en 1953, y se removieron dos zonas del cerebro llamadas **hipocampo** y **amígdala** (además de un poco de corteza). En cierta forma la operación fue un éxito: H.M. se curó de sus crisis convulsivas graves. Su personalidad no cambió demasiado, y hasta se lo veía mejor, sin las convulsiones atacándolo en cualquier momento. Pero hubo, cómo podríamos decirlo, un problemita: H.M. ya no fue capaz de almacenar nuevas memorias. A este tipo de memoria (recordar cosas que ocurran a partir de un instante dado, hacia el futuro) se la llama **memoria anterógrada**, a diferencia de la **retrógada**, que es la que se ocupa de recordar eventos ocurridos con anterioridad. H.M. no podía recordar nada nuevo: si leía algo, lo olvidaba a los pocos minutos, así como olvidaba los nombres y las caras de nuevas personas, o el camino para llegar al baño.

Otra diferenciación de memorias que la operación de H.M. ayudó a definir es la de memorias **declarativas** (aquellas en las que se recuerdan hechos) y las de **procedimiento** (memorias que almacenan la información para poder realizar determinadas tareas, como andar en bicicleta). La lesión de H.M. afectó principalmente a la memoria de tipo declarativa.

Memorias falsas

Pese a que nadie puede archivar todo lo que vive, ni evocar todo lo que archiva, hay quienes pueden rememorar acontecimientos que, en realidad, nunca vivieron. Y no se trata de gente que quiera mentir a propósito: les han instalado memorias falsas al combinar memorias reales con las insinuaciones sugestivas de terceros. Como prueba, la psicóloga de la Universidad de Washington, Elizabeth Loftus, y su equipo presentaron un listado de cuatro acontecimientos y el 29 por ciento de las personas "recordaron" algo de cuando se perdieron en un centro comercial a los cinco años de edad. Pero, en verdad, los investigadores sabían que tal extravío nunca había ocurrido. Y hay casos más patéticos, según la revista *Scientific American*: en 1986 Nadean Cool, una enfermera estadounidense, comenzó una terapia psiquiátrica y fue sometida a hipnosis y a otras técnicas. Terminó convencida de que había tenido más de 120 personalidades, de haber participado en un culto satánico y hasta de haber practicado sexo con animales. Pero por fin se dio cuenta de que le habían instalado memorias falsas, denunció al especialista por mala praxis y en marzo de este año ganó el juicio con una indemnización de más de dos millones de dólares.

especialista en memoria Iván Izquierdo

cuerdo este título

Para leer estas páginas las neuronas resumen, descartan y retienen información. El proceso es complejo y, aunque resulte paradójico, el cerebro sabe más que uno. Por suerte.

que yo no olvidase la cara?

–En parte, la memoria de trabajo que constantemente compara lo que se percibe con lo que hay en la memoria de largo plazo y te dice esto sirve o no. Al mismo tiempo que la memoria de trabajo hace su tarea, también se activa el proceso de consolidación, que hizo que finalmente la cara quedase grabada. Algo que nunca hubiese logrado el muy estudiado paciente H.M.

–Cuénteme.

–H.M. es un norteamericano a quien en 1953 le extirparon buena parte de sus dos lóbulos temporales para curarlo de epilepsia. La epilepsia mejoró pero a partir de ese día H.M. fue incapaz de formar memorias de larga duración. "Mi mente es como un cedazo, las cosas pasan por ella, pero no se quedan", dijo alguna vez. Es que entiende perfectamente lo que oye, lo que ve y lo que lee, pero no consigue guardarlo.

–Pasó a vivir en un eterno presente. ¿O sea que toda la memoria estaba en los lóbulos temporales?

–No. La memoria de trabajo requiere de la corteza prefrontal del cerebro, mientras que en el proceso de consolidación intervienen también el hipocampo, la corteza entorrinal, el séptum y el núcleo amigdalino.

–Y ya está.

–No, la cosa no termina allí. Esas regiones a su vez son tremendamente moduladas por otras regiones del cerebro que se activan o se inhiben en relación con el grado de ansiedad, las emociones o el estado de ánimo. El hipocampo, por ejemplo, está viendo una cosa, la selecciona, pero después viene una serie de información vinculada con las emociones que le dice esto guárdelo o no. Como ocurrió cuando murió el presidente Kennedy en Estados Unidos: causó un impacto emocional tan fuerte que mucha gente recuerda todo lo que estaba haciendo en ese momento. Todo se mandó a grabar por completo.

–Pero cuando uno graba en un disquete se produce una alteración electromagnética.

–Aquí se produce una activación de genes que mandan a sintetizar ciertas proteínas, que activan otros genes en cadena, que mandan a reformatear una u otra sinapsis.

–Reformatear...

–Sí, es una buena palabra. Primero les cambia la adhesión celular entre una y otra y después esta sinapsis crece o disminuye. Cambia el formato.

–Fíjese que usted usó la palabra reformatear, que viene del software...

–Nadie es perfecto.

–Pero además de grabar, algunas cosas se olvidan.

–Al hacerse memorias se pierden muchas cosas, por una parte, y muchas veces olvidamos lo que queremos olvidar. Es muy posible que involucre un aprendizaje encima de otro aprendizaje: aprendemos a no recordar ciertas memorias.

MEMORIA Y PSICOANALISIS

–Sin embargo a veces se recuerdan.

–Sí, se desbloquean para que los psicoanalistas ganen algo, por un lado, y otro, por razones difíciles de explicar, por alguna otra situación especial. Si alguien sufre una humillación cuando era chico, puede recordarla a los cincuenta años aunque no sea una situación tan grave.

–Pero eso no es tan distinto a lo que dicen los psicoanalistas.

–No lo es. Uno puede desbloquear desde afuera. Es como ir a ver dónde está la araña, matarla y después poder dormir. O no la mata y la mete en un frasquito.

–Pues bien, alguien se duerme y después hay sueños que no se logran recordar.

–Eso sucede a menudo. Es que los sueños son composiciones extravagantes de memoria en los cuales a veces influye un estímulo externo. No es la memoria habitual.

–¿Pero entre ellos puede aparecer la cara que me sonaba conocida?

–Sí. El sueño procesa memoria: mezcla memorias más nuevas con más viejas, o mezcla la cara de una persona con un animal.

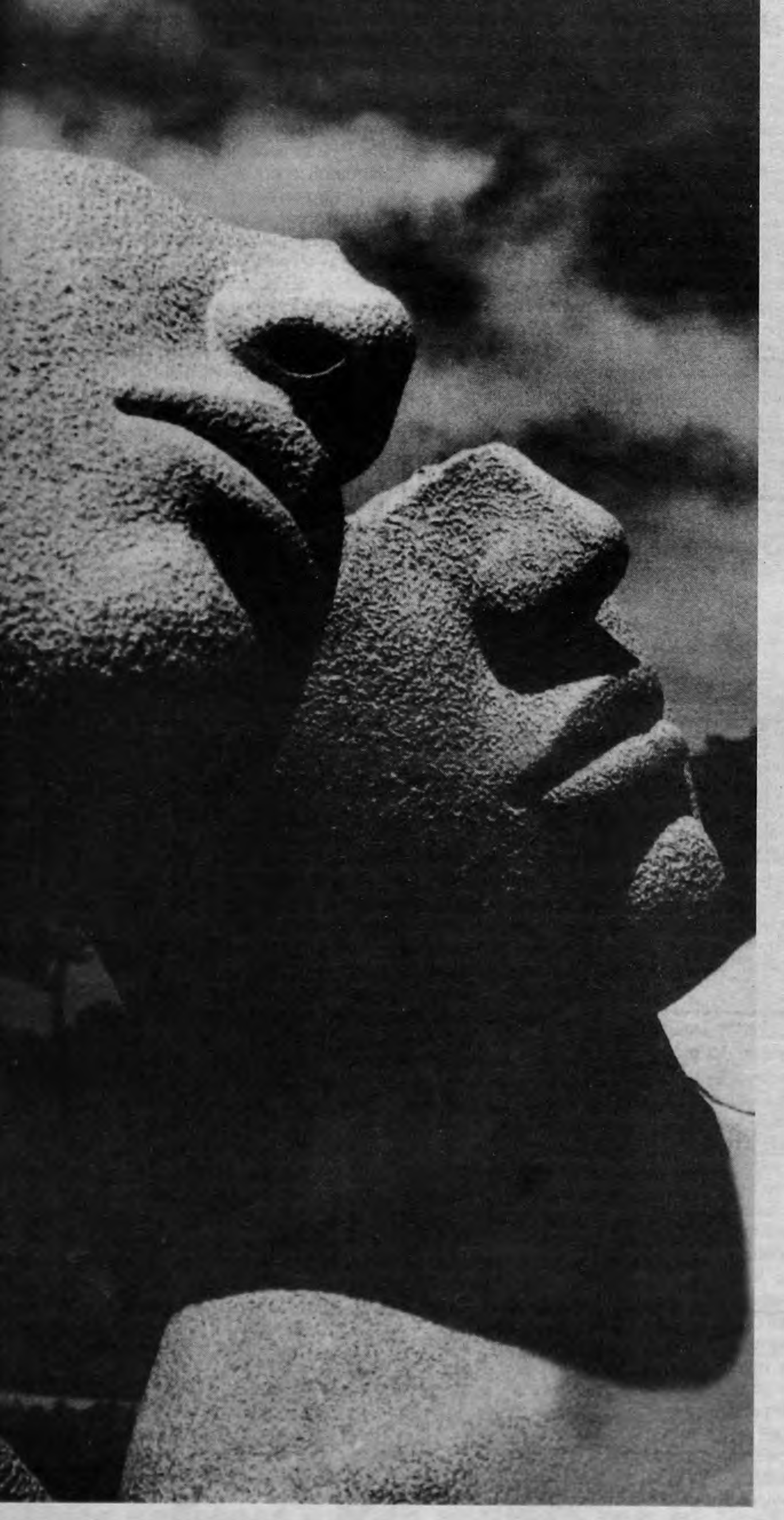
–¿Y cómo lo hace?

–No se sabe. Cuando uno sueña hay una actividad eléctrica peculiar en la zona que hace memoria, del hipocampo, de la corteza entorrinal. Esa zona se activa como cuando los padres salen y los chicos hacen lo que quieren. La corteza se va al cine y el hipocampo queda solo en su casa, come dulces, rompe cosas, funciona independientemente aunque no al azar.

–Me resulta difícil imaginar cómo esta charla se ha transformado en conexiones entre mis neuronas.

–Yo, en cambio, no recuerdo de qué estábamos hablando.

–Cierto, ¿de que estábamos hablando?



¿Quién soy? ¿Dónde estoy?

Por Alberto Solar

Un caso muy famoso que sirvió para entender un poco más acerca de las memorias fue el caso de H.M., un paciente de 27 años con severas crisis convulsivas (epilepsia). Los remedios no lo afectaban en absoluto, así que sus médicos decidieron operarlo, y sacarle unos pedacitos de cerebro para ver si se curaba. La operación se hizo en 1953, y se removieron dos zonas del cerebro llamadas **hipocampo** y **amígdala** (además de un poco de corteza). En cierta forma la operación fue un éxito: H.M. se curó de sus crisis convulsivas graves. Su personalidad no cambió demasiado, y hasta se lo veía mejor, sin las convulsiones atacándolo en cualquier momento. Pero hubo, cómo podríamos decirlo, un problemita: H.M. ya no fue capaz de almacenar nuevas memorias. A este tipo de memoria (recordar cosas que ocurran a partir de un instante dado, hacia el futuro) se la llama **memoria anterógrada**, a diferencia de la **retrógada**, que es la que se ocupa de recordar eventos ocurridos con anterioridad. H.M. no podía recordar nada nuevo: si leía algo, lo olvidaba a los pocos minutos, así como olvidaba los nombres y las caras de nuevas personas, o el camino para llegar al baño.

Otra diferenciación de memorias que la operación de H.M. ayudó a definir es la de memorias **declarativas** (aquellas en las que se recuerdan hechos) y las de **procedimiento** (memorias que almacenan la información para poder realizar determinadas tareas, como andar en bicicleta). La lesión de H.M. afectó principalmente a la memoria de tipo declarativa.

Memorias falsas

Pese a que nadie puede archivar todo lo que vive, ni evocar todo lo que archiva, hay quienes pueden rememorar acontecimientos que, en realidad, nunca vivieron. Y no se trata de gente que quiera mentir a propósito: les han instalado memorias falsas al combinar memorias reales con las insinuaciones sugestivas de terceros. Como prueba, la psicóloga de la Universidad de Washington, Elizabeth Loftus, y su equipo presentaron un listado de cuatro acontecimientos y el 29 por ciento de las personas "recordaron" algo de cuando se perdieron en un centro comercial a los cinco años de edad. Pero, en verdad, los investigadores sabían que tal extravío nunca había ocurrido. Y hay casos más patéticos, según la revista *Scientific American*: en 1986 Nadean Cool, una enfermera estadounidense, comenzó una terapia psiquiátrica y fue sometida a hipnosis y a otras técnicas. Terminó convencida de que había tenido más de 120 personalidades, de haber participado en un culto satánico y hasta de haber practicado sexo con animales. Pero por fin se dio cuenta de que le habían instalado memorias falsas, denunció al especialista por mala praxis y en marzo de este año ganó el juicio con una indemnización de más de dos millones de dólares.

AGENDA

Concurso de ensayos
La revista de análisis político *Escenarios Alternativos* organiza un concurso de ensayos sobre el tema "Política, sociedad y economía en la Argentina de fin de siglo: nuevos escenarios, nuevas alternativas". El plazo de presentación vence el 1º de noviembre. Informes al telefax 772-4390 o al e-mail: escenarios@comnet.com.ar.

Menen y el estado
El jueves 4 de julio a las 19.00 se realizará la conferencia "¿Hay Estado después de Menem?", en el auditorio de la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA, Uriburu 950. La misma está organizada por la Carrera de Ciencias Políticas de la U.B.A.. Los panelistas serán el Lic. Jesús Rodríguez y el Lic. Fabián Bossoer entre otros.

La biotecnología sostenible
El próximo 5 de junio se realizará una serie de conferencias gratuitas bajo el título "¿La biotecnología es sostenible?", organizado por la Universidad del Salvador. Más información al e-mail secinv@usvid.edu.ar.

Posgrados en Sociales
La Facultad de Ciencias Sociales iniciará a partir de junio su ciclo de posgrado 1998. Podrán inscribirse todos aquellos que cuenten con un 85 por ciento de las materias aprobadas. Informes 961-2015/9212 o al e-mail secre@posgr.fsoc.uba.ar.

Posgrado en Inmunohistoquímicas
El 5 y 6 de junio se realizará en la Universidad Nacional del Litoral el posgrado pago en Técnicas Inmunohistoquímicas, para profesionales y alumnos de disciplinas biológicas.
Para informes: 0496-20639, int. 38, e-mail: labhisto @unl.edu.ar y http://www.unl.edu.ar/fave/histolog.htm

Para enviar información a esta agenda escribir al e-mail futuro@pagina12.com.ar o al fax 334-2330.

¿Los Neanderthal hablaban?

NewScientist Tal vez, el hombre de Neanderthal podía hablar. Al menos eso es lo que dice un grupo de antropólogos norteamericanos después de examinar unos cuantos cráneos de la especie. Richard Kay y sus colegas de la Universidad de Duke, en Durham (North Carolina) descubrieron que el canal hipoglosal (ubicado en la base del cráneo) de los Neanderthal se parece mucho al del hombre moderno. Lo que parecería un simple detalle anatómico, es en realidad un importantísimo hallazgo. En los seres humanos actuales, este canal está directamente relacionado con la capacidad para hablar: lleva una compleja cuerda de nervios que controlan los movimientos de la lengua. Y tiene el ancho de un lápiz. En los chimpancés, por ejemplo, este canal es más fino y, como se sabe, no pueden hablar. El ancho canal hipoglosal de los Neanderthal –que delataría estructuras nerviosas bien desarrolladas– sería una buena prueba de sus aptitudes para el habla.

Japón contra los asteroides

nature Como en el tema de los asteroides peligrosos más vale prevenir que curar, el gobierno japonés ha decidido financiar la construcción de un radar y un telescopio "patrullero". La decisión fue celebrada por varias asociaciones científicas como una forma de contribuir a la protección de la Tierra. El proyecto tiene un costo estimado de 15 millones de dólares y tomará unos cinco años. El telescopio será construido por la Japan Spaceguard Association y tendrá un diámetro de 1 metro. La idea es que este aparato y el radar (que podrá detectar cuerpos muy pequeños) exploren el espacio cercano en búsqueda de objetos que puedan acercarse peligrosamente a nuestro planeta. El programa japonés de "patrulla espacial" se suma a otros que ya se están considerando en distintas partes del mundo. Y en todos los casos la idea es la misma: detectar la amenaza antes de que sea demasiado tarde para planificar una defensa.

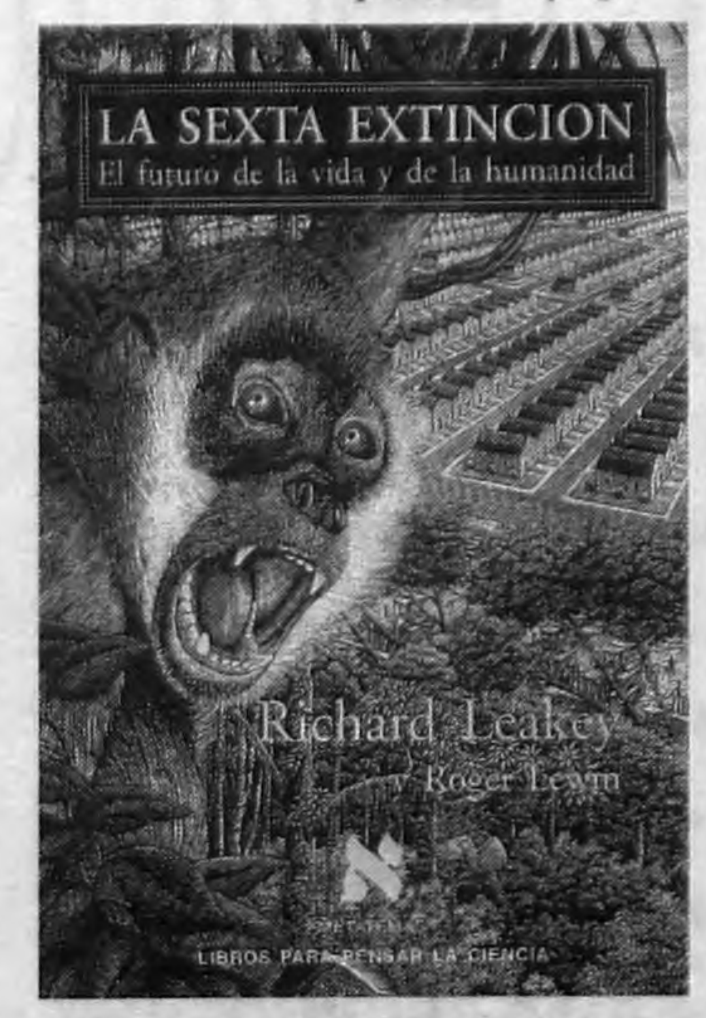
La definición de "ciencia"

SCIENCE Definir con precisión la palabra ciencia no es cosa sencilla. Para la mayoría de los científicos es mucho mas fácil decir –y distinguir– qué cosas son ciencia y cuáles no. Recientemente, el panel de asuntos públicos de la American Physical Society (APS) intentó dar una acabada definición, pero luego de revisarla, el consejo de la institución no la aprobó. Sin embargo, y según dijo el presidente de la APS, el físico Andrew Sessler, hay tres puntos que toda definición de ciencia debería contener: primero, está basada en el empirismo; segundo, requiere un intercambio abierto de ideas e información para reproducir y verificar los descubrimientos; y tercero, la ciencia tiene una devoción hacia la actitud de escepticismo, que alimenta sus mecanismos de autocorrección. Ahora la APS buscará colaboración de otras sociedades para lograr una definición por "consenso", de no más de media página que luego, será analizada por su consejo.

LIBROS

La sexta extinción
El futuro de la vida y de la humanidad

Richard Leakey y Roger Lewin
Editorial Tusquets, 296 págs.



"Podemos mirar los procesos profundos de la evolución y ver que toda la vida, incluido el Homo sapiens, se parece bastante a una gigantesca lotería."

"La sexta extinción está en marcha", pero no hay que salir corriendo todavía, al menos no por el momento. Esta es la tesis principal de Richard Leakey, en la actualidad uno de los paleontólogos más reconocidos del mundo, y de su partenaire en este libro, el bioquímico Roger Lewin.

Dentro del marco novedoso que propone la teoría de las extinciones en masa, Leakey –que actualmente reside en Kenya– reconstruye cinco extinciones masivas del pasado y las integra a la teoría de la evolución. El resultado es postular a las extinciones como uno de los mecanismos, complejos y diversos más específicos que la naturaleza emplea para poner en práctica eso del "ensayo y error".

El homo sapiens, una especie entre otras, se extinguirá algún día, pero quizás esté acelerando su término. La sexta extinción ha comenzado pero todavía, dicen los autores, podemos apagar el fuego.

"Todo lo real es imaginable"

Por Jorge Wagensberg, de El País *

El primer principio del conocimiento científico es: "Todo lo real es imaginable". Quizá parezca un juicio eufórico sobre las prestaciones de la mente humana, pero las hipótesis metodológicas no son verdaderas ni falsas. Sencillamente, se asumen o no. Esta, en particular, no se puede de confirmar ni se puede negar. No es "falsable". Pero el científico vive así su quehacer diario, como si todo lo real fuese imaginable. Lo necesita para empezar, con buen ánimo, cualquier proyecto de investigación. Y no le va mal...

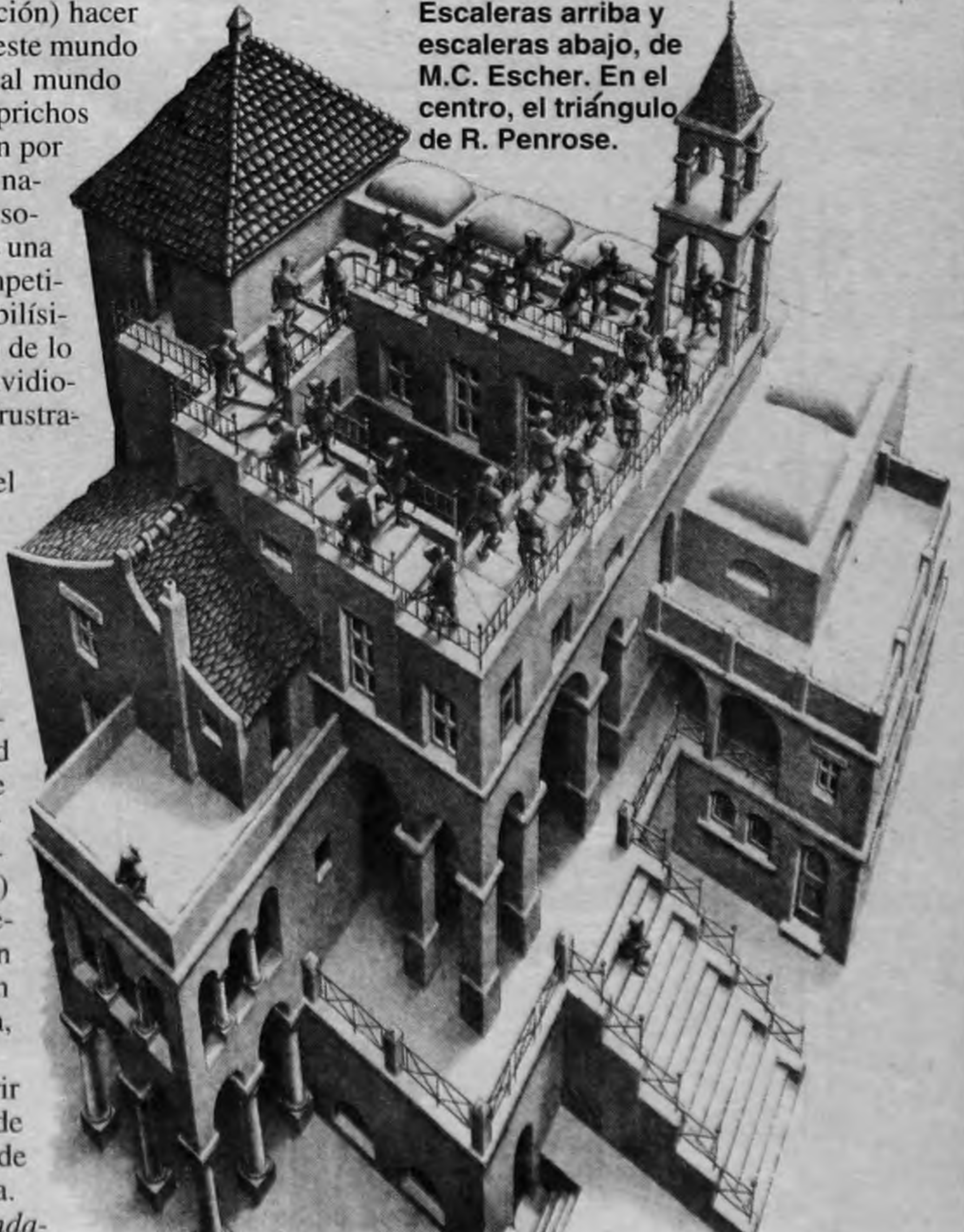
La afirmación inversa es otra cosa: "Todo lo imaginado es realizable". Esta sí es "falsable". Y no sólo eso. Además, es falsa. Pero también da mucho de sí. La mente puede, en efecto, representar objetos imposibles. Hay imposibles de dos familias: los imposibles lógicos y los físicos. Los imposibles lógicos son los que tienen contradicciones internas, o sea, son incoherentes. Imaginar imposibles lógicos es pasión de matemáticos y de psicólogos. El célebre triángulo de Penrose y Escher, dos tangentes a una curva plana en un mismo punto o una máquina del tiempo que permita corregir la historia, son objetos que ni siquiera pueden aspirar a acceder a la realidad. En cambio, los imposibles físicos son coherentes, pero tienen contradicciones externas, es decir, son incompatibles con las cosas o las leyes que gobiernan el mundo de lo que ya existe. Imaginar imposibles físicos es gracia (o riesgo) de escritores de ficción y riesgo (o gracia) de científicos: un insecto de 15 metros de envergadura, un objeto más frío que cero grados Kelvin o una señal lanzada a una velocidad superior a la de la luz quizá puedan acceder a una realidad..., pero al parecer no a la nuestra.

Luego está el mundo de lo posible. Es el de los objetos coherentes y compatibles que, aunque no existan, podrían hacerlo o haberlo hecho con mayor o menor verosimilitud. Imaginar objetos de este mundo se llama (atención) hacer predicciones científicas. Muchos habitantes de este mundo nunca escaparán de él, o sea, jamás accederán al mundo siguiente: el de la realidad. Sólo cuando los caprichos del azar y las ligaduras de lo persistente se alían por rarísimo pacto, entonces ocurre que un verosímil nace a la existencia. Por ejemplo, cualquiera de nosotros procede de un espermatozoide victorioso de una loca carrera contra centenares de miles de competidores. Por ello, cada uno de nosotros, improbabilísimo habitante de la realidad, tiene, en el mundo de lo verosímil, una colosal multitud, no se sabe si envidiosa o compasiva, de fraternales probabilidades frustradas.

Reunamos fuerzas. La "Idealidad" (1) es el mundo de todo lo que la mente "puede representar". En ella están todas las partidas de ajedrez, incluso las ilegales, o sea, las que ni siquiera son de ajedrez, como las infinitamente largas. La Idealidad es, se diría, infinita. La "Posibilidad" (2) es el mundo de todos los objetos y sucesos que pueden ocurrir en una realidad determinada. En ella están todas las partidas de ajedrez jugables, es decir, las que son respetuosas con el reglamento. La Posibilidad es, digamos, indefinidamente grande. Y la 'Realidad' (3) es lo que queda, el mundo de los objetos y sucesos que 'ocurren' en el espacio y en el tiempo. En ella están todas las partidas de ajedrez que se han jugado alguna vez. La Realidad es, digámoslo ya, pequeña.

Ocurren menos cosas de las que pueden ocurrir y pueden ocurrir menos cosas de las que se puede imaginar. La imaginación acaso sea una parte de la realidad, pero es mayor que la realidad entera.

** Director del Museo de la Ciencia de la Fundación La Caixa.*



Escaleras arriba y escaleras abajo, de M.C. Escher. En el centro, el triángulo de R. Penrose.